

AMONYUMLU VE POTASYUMLU GÜBRELERİN BİRLİKTE VEYA FARKLI ZAMANLARDA TATBİKİNİN, PATATES BİTKİSİNİN VERİMİNE ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

M. Turgut Sağlam (1)

ÖZET

Bu denemenin gayesi, amonyumlu ve potasyumlu gübrelerin birlikte veya farklı zamanlarda tatbikinin, patates bitkisinin verimine etkili olup olmadığını araştırmaktır. Bu maksatla, iki yıl devam eden bir tarla denemesi düzenlenmiştir.

Denemede, NH_4 ile potasyumun birlikte veya farklı zamanlarda tatbikinin ürün üzerine etkili olmadığı görülmüştür. Potasyum tatbik edilen ve edilmeyen muameleler arasında, gerek ürün ve gerekse yaprak sapı örneklerinin $\% NO_3-N$, $\% N$ ve $\% K$ kapsamı açısından önemli bir farklılık mevcut değildir. Bu nedenle, bu bölgede yetiştirilen patates bitkisine potasyumlu gübre verilmemesi tavsiye edilmiştir.

GİRİŞ

Toprağa ilave edilen amonyumlu gübreler çeşitli yollarla topraktan uzaklaşmakta ve amonyumun bir kısmı muhtelif toprak özelliklerine bağlı olarak kil mineralleri tarafından fikse edilmektedir. Potasyumun toprak tarafından fikse edilmesi de yine aynı mekanizma uyarınca ortaya çıkmaktadır (Nomnik, 1965). Bu iki katyonun aynı yöntemle fikse edilmesi, amonyumlu ve potasyumlu gübrelerin tatbik edilme za-

manlarının iyi ayarlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Toprak kolloidleri üzerindeki fiksyon için elverişli yerler, bu iyonlardan herhangi bir ile doyurulduğu zaman, diğer iyondan fikse edilen miktarlar azalmakta ve toprakların $NH_4 + K$ fikse etme kapasiteleri sabit olmaktadır (Stanford ve Pierre, 1946; Reitemeier, 1951). Konu ile ilgilenen birçok araştırmacı (Allison ve çalışma

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü Öğretim Üyesi, Erzurum.

arkadaşları, 1953), toprağın önceden K ile doyurulması halinde, sonradan ilave edilen amonyumdan fikse edilen miktarın fazla olmadığını tesbit etmişlerdir.

Jansson'un çalışmalarını örnek olarak gösteren Nommik (1965); amonyumun yalnız, potasyum ile beraber, potasyumdan önce ve potasyumdan sonra ilavesi durumlarında, ilave edilen NH_4 dan fikse edilen amonyumun sırasıyla % 42.7, 50.0, 50.4 ve 28.3 olduğuna işaret etmektedir. Farklı özelliklere sahip 36 toprak örneği ile çalışan Sağlam (1976); yürüttüğü inkübasyon denemesinde, ilave edilen NH_4 dan geri alınan ortalama miktarlar sadece amonyum tatbikinde en fazla, amonyum ile potasyumun birlikte ilave edildiği muamelede daha az, önce NH_4 sonra K tatbikinde en az olduğunu ve önce K sonra NH_4 muamelesinde ise yeniden bir artış görüldüğünü tesbit etmiştir. Amonyumlu ve potasyumlu gübrelere tatbik zamanlarının bitkiler tarafından kaldırılan azot üzerine etkisini araştıran Nommik (1957); yürüttüğü saksı denemesinde (NH_4)₂ SO₄ ve K₂SO₄ in birlikte tatbik edilmesi halinde, yulaf bitkisi tarafından kaldırılan azotun kontrol muamelesinden daha az olduğunu bul-

muştur. Potasyumun amonyumdan üç hafta önce tatbiki durumunda ise, kaldırılan azot miktarlarında önemli bir artış sağlanmıştır.

Sağlam (1976), konuyu ayrıntılı olarak incelemiş ve bu iki katyon arasındaki ilişkilerin tam olarak izah edilemediğini belirterek, bu iki tip gübrenin tatbik edilme zamanlarının iyi ayarlanmasının yararlı olabileceğini ve bu nedenle tarla denemeleri kurulmasını önermiştir. Literatürde bu konu ile ilgili olarak yapılmış olan tarla denemesine rastlanmamıştır. Ferzannejad (1971), patates bitkisi kullanarak yürüttüğü gübre denemesinde, K tatbik edilen bazı muamelelerden elde edilen ürünün, K verilmeyenlerden daha az olduğunu bulmuş ve bölgemizde patatese potasyumlu gübre verilmemesini tavsiye etmiştir.

Bu çalışmanın gayesi, Sağlam (1976) tarafından yapılmış olan laboratuvar çalışmasına açıklık kazandırmak ve amonyumlu gübrelere ile potasyumlu gübrelere farklı zamanlarda tatbik ederek, tatbik zamanının verim üzerine etkili olup olmadığını araştırmaktır. Bu maksatla, deneme bitkisi olarak, bölgemizde yaygın olarak ekilen patates bitkisi seçilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Deneme, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü 6 Numaralı kuyu deneme sahasında yapılmıştır. Sahanın 1977 ve 1978 yıllarında deneme yapılan kesiminden alınan yüzey toprak örnekleri ile ilgili bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Tablo I'de verilmiştir. Görüldüğü gibi, denemenin yürütüldüğü alanlar arasında pH, % organik madde ve % CaCO₃ bakımından önemli bir farklılık mevcut değildir. Ancak tekstür ve değişebilir K açısından bir farklılık göze çarpmaktadır. 1978 yılı deneme sahası,

Tablo 1. Denemenin yürütüldüğü alanların topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.

Toprak No.	pH (1:25)	CaCO ₃ (%)	Organik madde (%)	Değişebilir				
				K (me./100 gr.)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	
1 (1977 yılı)	8.25	0.20	1.03	1.33	30.0	37.6	32.4	Killi tın Tın
2 (1978 yılı)	8.30	0.81	1.03	0.92	45.0	30.0	25.0	

1977 yılı deneme sahasına oranla daha kumlu olup, değişebilir K miktarı da daha azdır.

Araştırmada deneme bitkisi olarak "Ari" çeşidi patates kullanılmış ve tohumluk patates Erzurum Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir. Denemede gübre olarak amonyum sülfat (% 21 N), potasyum sülfat (% 48-50 K₂O) ve süper fosfat (% 16-18 P₂O₅) kullanılmıştır. Ferrzanjad (1971) in tavsiyelerine uyularak 20 kg./dek. N ve 10 kg./dek. P₂O₅ tatbik edilmiştir. Potasyum uygulaması ise 10 kg./dek. K₂O olacak şekilde yapılmıştır. Azot ve potasyum ilgili muamelelere, fosfor ise ekim zamanı bütün muamelelere serpilerek tatbik edilmiştir. Ekimden evvel ve ekim zamanı ilave edilen gübreler toprakla karıştırılmıştır. Denemede uygulanan muameleler aşağıda gösterilmiştir.

K₀: Potasyum uygulaması yok.

K₁: Potasyumun ekimden bir hafta önce tatbiki.

K₂: Potasyumun ekimle beraber tatbiki.

N₁: Amonyumun ekimle beraber tatbiki.

N₂: Amonyumun ekimden bir hafta sonra tatbiki.

N₃: Amonyumun ekimden iki hafta sonra tatbiki.

N₄: Amonyumun ekimden üç hafta sonra tatbiki.

Deneme, 3x4 faktöriyel düzende 3 tekrarlamalı şansa bağlı tam bloklar deneme planı şeklinde 5.6 x 8 m² lik parsellerde yürütülüş ve deneme iki yıl devam etmiştir. Ekim, bakım, sulama, çapalama ve hasat işlemleri zamanında yapılmış ve mevsim ortasında (Temmuz sonu - Ağustos başı) yaprak sapı örnekleri alınarak toplam N, NO₃-N ve toplam K için analize tabi tutulmuştur.

Yaprak örneklerinin alınmasında Tyler ve çalışma arkadaşları (1961) tarafından verilen esaslar, bitki analizlerinde ise Kacar (1962) tarafından belirtilen yöntemler uygulanmıştır. Toprakların pH değerleri 1:2.5 luk toprak-su çözeltisinde (Peech, 1965), kireç miktarları volumetrik kalsimetre metodu (Allison ve Moodie, 1965), organik madde Smith-Weldon yöntemi (Smith ve Weldon, 1941), değişebilir potasyum U.S. Saliny Lab Staff (1969) ve tekstürleri de Bouyoucos (1951) hidrometre metodu ile tayin edilmiştir. İstatistiksel analizlerde, Düzgüneş (1963) tarafından verilen esaslar uygulanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Her iki yılda da 12 ayrı muameleden elde edilen ortalama patates miktarları (kg./dek.) Tablo 2 de verilmiştir. Tablo 2 den de görüldüğü gibi, muamelelerden elde edilen ürün miktarları 1977 yılında 1685-2071 kg./dek., 1978 yılında ise 1357-1796 kg./dek. dir. Yapılan istatistiki analizde (Ek: 1) her iki yıl için de muameleler arasında önemli bir farklılık tesbit edilememiştir. Diğer bir ifade ile, amonyum ile

potasyumun birlikte veya farklı zaman aralıklarında ardi ardına verilmesi, patates ürünü üzerinde herhangi bir etki yaratmamıştır. Diğer taraftan, potasyum tatbikinin ürün üzerine etkili olmadığı da görülmektedir. Zira, potasyum uygulanan muameleler ile uygulanmayan muameleler arasında istatistiki yönden bir farklılık mevcut değildir.

Tablo 2. Uygulanan 12 muameleden 1977 ve 1978 yıllarında elde edilen ortalama patates ürünü.

Muameleler		Ürün (kg./dek.)	
		1977	1968
K ₀	N ₁	2071	1452
	N ₂	1807	1619
	N ₃	2042	1404
	N ₄	1714	1666
K ₁	N ₁	1949	1738
	N ₂	2021	1773
	N ₃	1685	1726
	N ₄	1714	1404
K ₂	N ₁	1899	1357
	N ₂	1807	1796
	N ₃	1928	1666
	N ₄	1757	1488

Tablo 2 ye dikkat edildiği takdirde, 1977 ve 1978 yıllarında alınan ürün miktarları arasında farklılık olduğu ve 1978 yılında daha az ürün elde edildiği görülmektedir. 1978 yılının 21-22 Haziran gecesi sıcaklık -2°C ye düşmüş ve bitkiler kısmen zarar görmüştür. Muhtemelen bu sebeple, 1978 yılı ürünü daha az olmuştur.

Patates yaprak saplarındaki NO₃-N nun, bitkinin topraktan kaldırdığı a-

zot miktarını göstermede bir ölçü olarak kullandığı bilinen bir husustur (Tyler ve çalışma arkadaşları, 1961). Bu nedenle mevsim ortasında alınan yaprak sapı örnekleri NO₃-N u ve yardımcı olması bakımından da toplam N ve K için analiz edilmiştir. İki yıl için elde edilen analiz sonuçları Tablo 3 de verilmiştir. Bu değerlerle ilgili varyans analiz tabloları ise Ek: 2, Ek: 3 ve Ek: 4 de gösterilmiştir.

Yaprak sapı örneklerinin ihtiva ettiği $\text{NO}_3\text{-N}$ u miktarları açısından, 1977 yılında azot muameleleri arasında çok önemli bir farklılık elde edilmiştir. Yapılan LSD testinde, N_2 muamelesinden kaldırılan $\text{NO}_3\text{-N}$ u miktarının diğer muamelelerden farklı ve yüksek olduğu görülmüştür. Diğer bir

ifade ile NH_4 un ekim zamanı tatbik edilmesi halinde kaldırılan azot diğer muamelelerden daha fazladır. Ancak 1978 yılında, muameleler arasında önemli bir farklılık elde edilememiştir. (Ek: 2). Her iki yılda da, K uygulama zamanının kaldırılan azot miktarları üzerine etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. Uygulanan 12 muameleden, yıllara göre alınan yaprak sapı örneklerindeki ortalama $\text{NO}_3\text{-N}$, toplam N ve toplam K miktarları.

Mu meleler		1977 Yılı			1978 Yılı		
		$\text{NO}_3\text{-N}$ %	Toplam N (%)	Toplam K (%)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (%)	Toplam N (%)	Toplam K (%)
K_0	N_1	0.45	3.31	11.9	0.72	4.53	8.8
	N_2	0.38	3.01	11.5	0.77	4.28	8.1
	N_3	0.40	3.15	11.4	0.72	4.29	8.2
	N_4	0.42	3.09	12.0	0.72	4.11	8.1
K_1	N_1	0.43	3.25	11.4	0.76	4.43	9.2
	K_2	0.40	2.92	11.2	0.75	4.48	8.7
	N_3	0.39	3.12	11.3	0.74	4.06	8.6
	N_4	0.39	2.87	11.6	0.71	3.78	8.4
K_2	N_1	0.47	3.32	12.0	0.74	4.07	8.4
	N_2	0.44	3.29	11.4	0.71	4.08	8.4
	N_3	0.39	2.99	11.4	0.73	3.80	8.1
	N_4	0.38	2.78	11.7	0.75	4.07	7.8

Yaprak sapı örneklerinin % toplam N kapsamı ile ilgili istatistik analizlerde (Ek: 3), 1977 yılındaki azot muameleleri arasında önemli bir farklılık olduğu bulunmuştur. Yapılan LSD testi, N_4 muamelesinden elde edilen ortalama toplam azotun, diğerlerinden farklı ve en az olduğunu göstermiştir. 1978 yılında ise toplam N açısından muameleler arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Yaprak sapı örneklerinin % K kapsamı da belirlenmiş ve yapılan istatistik analizde (Ek: 4), bitki ör-

neklerinin % K kapsamı arasında gerek 1977 ve gerekse 1978 yıllarında önemli bir farklılık olmadığı tesbit edilmiştir.

Potasyumlu gübreler ile amonyumlu gübrelerin birlikte veya farklı zaman aralıkları ile ardı ardına verilmesinin azotun elverişliliğini etkilediği bilinmektedir. (Allison ve çalışma arkadaşları, 1953; Nommik, 1957, 1965; Sağlam, 1976). Fiksasyon yerlerinin önceden K ile doyurulması, NH_4 dan fikse edilecek miktarları azaltmakta ve azotun elverişliliği artmaktadır. Bu

husus, fiksasyon kapasitesi yüksek bir toprak ile yapılan saksı denemesinde Nomnik (1957) tarafından tesbit edilmiştir. Sağlam (1976) ise, fiksasyon kapasitesi yüksek olmayan bölgemiz toprakları ile yürüttüğü inkübasyon çalışmasında benzer sonuçlar elde etmiştir. Gerek laboratuvar ve gerekse sera koşullarında benzer sonuçlar elde edilmesine karşılık, tarla koşullarında yapılan bu denemede, amonyumun elverişliliği üzerine potasyumun etkili olmadığı bulunmuştur. Potasyumun etkili olmayışı ile ilgili olarak akla gelen en önemli husus, toprakların değişebilir K miktarlarıdır. Deneme sahası topraklarının K bakımından zengin olduğu, fiksasyon yerlerinin önceden K ile doyurulduğu, ilave edilen potasyumun fiksasyona uğramadığı ve bu nedenle NH_4 üzerinde etkili olmadığı düşünülebilir. Bu gibi hususların cereyan etmesi imkân dahilinde olmakla beraber; daha önce yapılan bir laboratuvar çalışmasında (Sağlam, 1976), farklı miktarlarda değişebilir potasyum (0.41-5.37 me./100 gr.) ihtiva eden bütün topraklarda, potasyumun bu etkisi müşahade edilmiştir.

Amonyumlu ve potasyumlu gübrelere karıştırarak tatbik eden Ferzannejad (1971), potasyumun ürün üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu tesbit etmiştir. Yapılan laboratuvar çalışmalarında (Nomnik, 1965; Sağlam, 1976) da, bu iki katyonun birlikte tatbiki durumunda azotun elverişliliğinin azaldığı bulunmuştur. Ferzannejad (1971), elde etmiş olduğu bu sonuçlara dayanarak, bu bölgede patatese potasyumlu gübre verilmeme-

sini önermektedir. Ancak elde edilen negatif etkinin, iki katyonun birlikte tatbikinden mi, yoksa bu toprakların potasyum yönünden zengin olduklarından mı ileri geldiği tam olarak bilinmemektedir. Yapılan bu denemede, potasyum ile ilgili olarak ne negatif ve ne de pozitif bir etki müşahade edilememiştir.

Tatbik edilen potasyumun sadece ürün değil, yaprak sapı örneklerinin % NO_3-N u, % toplam N ve % K kapsamları üzerine de etkili olmadığı görülmektedir. Özellikle, bitki örneklerinin % NO_3-N u kapsamlarının potasyum muamelelerinde farklılık göstermemesi, ürün ile ilgili olarak elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Potasyum uygulanan ve uygulanmayan muameleler arasında, ürün ve bitki örneklerinin % K kapsamları açısından bir farklılık mevcut değildir. Tablo 3de verilen her iki yıla ait % K değerleri literatür (Chapman, 1966) ile karşılaştırılırsa, % K miktarlarının yüksek seviyede olduğu görülür. Bu durum, deneme sahası topraklarının K yönünden yeterli bir düzeyde olduğuna işaret etmektedir.

Görüldüğü gibi, laboratuvar ve sera koşullarında elde edilen sonuçlar, tarla koşullarında müşahade edilememiştir. Muhtemelen, tarla koşullarında konu üzerine etki eden faktörler artmakta ve tarla koşulları gerçek durumu göstermektedir. Buna göre, bu topraklarda yetiştirilen patates bitkisine potasyumlu gübre verilmemesi gerektiği ileri sürülebilir.

SUMMARY

An investigation on the effect of application times of NH₄ and K fertilizers to yield of potato plant

The purpose of this experiment is to determine the effects of application times of NH₄ and K fertilizers to the yield of potato plant. For this purpose, a field experiment was conducted for two years.

The results of the experiment showed that application of only NH₄ or additions of NH₄ and K at different

times had no effect on yield. The differences between potassium treatment and control with respect to yield and NO₃N %, N % K %, content of leaf petioles were found to be nonsignificant. Thus, it is recommended that the K fertilizers should not be applied to potato plant grown in this region.

FAYDALANILAN YAYINLAR

1. Allison, F. E., C. D. Moodie, 1965. Carbonate. In C. A. Black (Ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy 9: 1379-1396, Amer. Soc. Agron Madison, Wisconsin, U.S.A.
2. ——— J. H. Doetsch, E. M. Roller, 1953. Availability of fixed ammonium in soils containing different clay minerals. Soil Sci. 75: 373-381.
3. Bouyoucos, G. J., 1951. A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soils. Agron. Jour. 43: 434-438.
4. Chapman, H. D., 1967. Plant analysis values suggestive of nutrient status of selected crops. In Soil Testing and Plant Analysis, Part 2: 77-92, Soil Sci. Soc. Amer. Madison, Wisconsin, U.S.A.
5. Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üni. Matbaası, İzmir.
6. Ferzannejad, F., 1971. Erzurum Bölgesi Mineral Topraklarında Nitrojen, Fosfor ve Potasyumun Patates Bitkisinde Verim ve Nişasta Miktarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Basılmamış), Erzurum.
7. Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
8. Nommik, H., 1957. Fixation and defixation of ammonium in soils. Acta Agric. Scand. VII: 395-436.
9. ——— 1965. Ammonium fixation and other reactions involving a nonenzymatic immobilization of mineral nitrogen in soil. In Bartholomew and Clark (Ed.) Soil. Nitrogen, Agronomy 10: 198-158. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin U.S.A.
10. Peech, M., 1965. Hydrogen-Ion Activity. In C. A. Black (Ed.)

- Methods of Soil Analysis, Part-2; Agronomy 9: 914-926. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, U.S.A.
11. Reitemeier, R. F., 1951. Soil Potassium. Advances in Agron. 3: 113-164.
 12. Sağlam, M. T., 1965. Erzurum, Hasankale ve Erzincan Ovası Topraklarında Amonyum Fiksasyonu, Amonyum Fiksasyonu ile Potasyum Arasındaki Bazı İlişkiler. Mineralize Olan Nitrogen ve Nitrojen Kayıpları Üzerine bir Araştırma. Atatürk Üni. Basımevi, Erzurum.
 13. Smith, H. W., M. D. Weldon, 1941. A comparison of some methods for the determination of soil organic matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 5: 177-182.
 14. Stanford, G., W. H. Pierre, 1946. The relation of potassium fixation to ammonium fixation. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 11: 155-160.
 15. Tyler, K. B., O. A. Lorenz, F. S. Fullmer, 1961. Plant and Soil Analyses as Guides in Potato Nutrition. California. Agr. Exp. Sta. Bull. 781.
 16. U. S. Salinity Lab. Staff, 1969. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U. S. Dept. Agric. No: 60, U.S.A.

Eki: 1- 1977 ve 1978 yıllarında elde edilen ürün miktarlarına ait varyans analizi tabloları

1977 Yılı				
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	35	497		
Bloklar arası	2	164.66	82.33	8.60 ^{xx}
Muameleler Arası	11	121.66	11.06	1.15
Azot muameleleri (A)	3	55.22	18.40	1.92
Potasyum muameleleri(B)	2	6.16	2.05	
A x B İnteraksiyonu	6	60.28	10.04	1.04
Hata	22	210.68	9.57	

1978 Yılı				
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	35	3805.223		
Bloklar Arası	2	3193.848	1596.924	78.8 ^{xx}
Muameleler Arası	11	165.889	15.080	
Azot muameleleri (A)	3	53.167	17.722	
Potasyum muameleleri (B)	2	19.056	9.528	
A x B İnteraksiyonu	6	93.666	15.61	
Hata	22	445.486	20.24	

xx : % 1 seviyesinde önemli.

Ek-2- 1977 ve 1978 yıllarında alınan yaprak sapı örneklerinin % NO₃-N u kapsamlarına ait varyans analiz tabloları.

1977 Yılı				
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	35	0.07168		
Bloklar Arası	2	0.02174	0.01087	13.25 ^{xx}
Muameleler Arası	11	0.03182	0.00289	3.52 ^{xx}
Azot muameleleri (A)	3	0.02095	0.00698	8.51 ^{xx}
Potasyum muameleleri (B)	2	0.00167	0.00083	1.01
A x B İnteraksiyonu	6	0.00919	0.00153	1.86
Hata	22	0.01812	0.00082	
1978 Yılı				
Genel	35	0.060364		
Bloklar Arası	2	0.011098	0.005544	3.26 ^x
Muameleler	11	0.011897	0.001081	
Azot muameleleri (A)	3	0.001608	0.000536	
Potasyum muameleleri (B)	2	0.000772	0.000386	
A x B İnteraksiyonu	6	0.009517	0.001586	
Hata	22	0.037378	0.001699	

x : % 5 seviyesinde önemli.

xx : % 1 seviyesinde önemli.

Ek-3- 1977 ve 1978 yıllarında alınan yaprak sapı örneklerinin % toplam N kapsamlarına ait varyans analiz tabloları.

1977 Yılı				
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	35	2.7042954		
Bloklar Arası	2	0.2543695	0.12718475	2.07
Muameleler Arası	11	1.1025611	1.100232827	1.63
Azot muameleleri (A)	3	0.6647611	0.221587033	3.61 ^x
Potasyum muameleleri (B)	2	0.0621028	0.0310514	
A x B İnteraksiyonu	6	0.3756972	0.0626162	1.02
Hata	22	1.3473639	0.061243813	
1978 Yılı				
Genel	35	13.83343		
Bloklar Arası	2	7.01362	3.50	15.90 ^{xx}
Muameleler Arası	11	1.97543	0.17	
Azot muameleleri (A)	3	0.8246	0.27	1.22
Potasyum muameleleri (B)	2	0.5429	0.27	1.22
A x B İnteraksiyonu	6	0.60739	0.10	
Hata	22	4.84438	0.22	

x : % 5 seviyesinde önemli.

xx : % 1 seviyesinde önemli.

Ek: 4- 1977 ve 1978 yıllarında alınan yaprak sapı örneklerinin % toplam K kapsamlarına ait varyans analiz tabloları.

1977 Yılı				
Varyasyon Kaynağı	serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	35	11.029723		
Bloklar Arası	2	2.873889	1.4369445	5.67 ^x
Muameleler Arası	11	2.589723	0.2354293	
Azot muameleleri (A)	3	1.489723	0.4965743	1.96
Potasyum muameleleri (B)	2	0.740556	0.370278	1.48
A x B İnteraksiyonu	6	0.359444	0.059907	
Hata	22	5.566111	0.253005	

1978 Yılı				
Varyasyon Kaynağı	serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	35	11.3475		
Bloklar Arası	2	.9616	0.48	1.77
Muameleler Arası	11	4.3675	0.39	1.44
Azot muameleleri (A)	3	2.1675	0.72	2.66
Potasyum muameleleri (B)	2	1.805	0.90	3.10
A x B İnteraksiyonu	6	0.395	0.06	
Hata	22	6.0184	0.27	

x: % 5 seviyesinde önemli.